


POLARIZING PLATE WITH WIDE ANGLE OF VISIBILITY

Patent number: JP10062624
Publication date: 1998-03-06
Inventor: YOSHIMI HIROYUKI
Applicant: NITTO DENKO CORP
Classification:
- international: G02B5/30; B32B7/02; G02F1/1335
- european:
Application number: JP19960241287 19960822
Priority number(s):

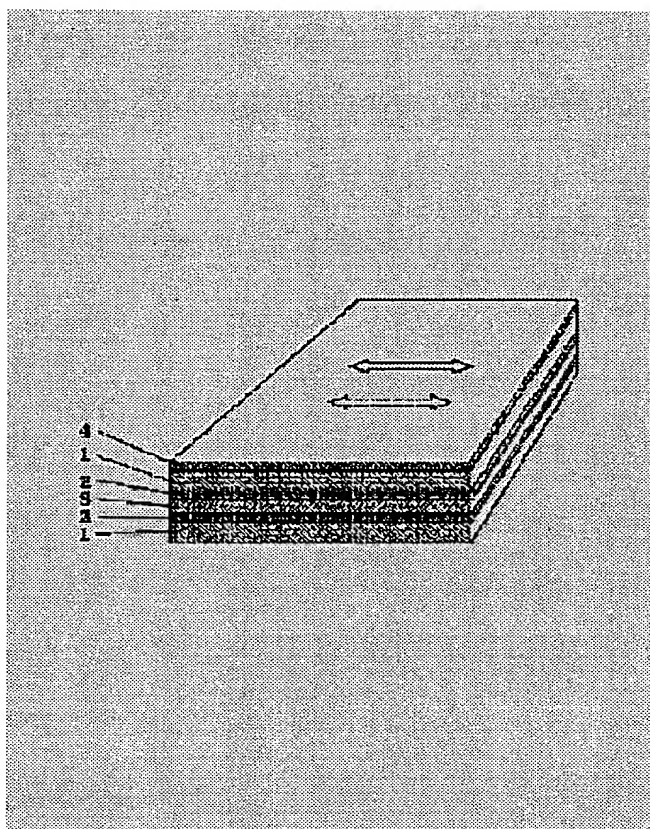
Also published as:

 JP10062624 (A)

Abstract of JP10062624

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polarizing plate which expands good visibility region on a liquid crystal display and does not largely curl.

SOLUTION: This is a polarizing plate with wide angle of visibility which consists of a polarizing film 3, transparent protective layers 1 at both sides of the polarizing film 3, and double refraction layer 4 which is composed of liquid crystal polymer and contacted with one side or both sides of either transparent protective layer 1, and whose lag phase axis is parallel to or orthogonal to the transmission axis of the polarizing film 3. Thus, on the front face perpendicular to the polarizing film 3 surface, the luminance or contrast is prevented from being affected by phase difference in relation to the transparent layers 1, and for visibility in its diagonal direction, the condition of linearly polarized light is maintained to depend on the double refraction property of the liquid crystal cell, and good visibility region is expanded which has high contrast or luminance without color change of gradation inversion such as coloring. Therefore the liquid crystal display with wide angle of visibility is provided.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

【物件名】

刊行物 1 0

【添付書類】

6 272

刊行物 1 0

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-62624

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月 6日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G02B 5/30			G02B 5/30	
B32B 7/02	103		B32B 7/02	103
G02F 1/1335	510		G02F 1/1335	510

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-241287

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 8 月 22 日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

(72) 発明者 吉見 裕之

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東

電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 藤本 勉

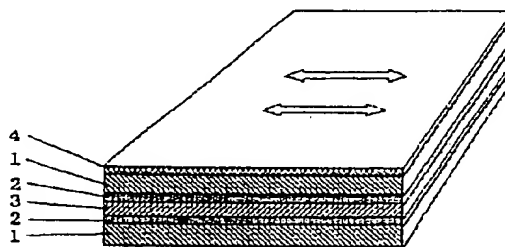
(54) 【発明の名称】 広視野角偏光板

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置における良視認領域を拡大でき、カラーの少ない偏光板の開発。

【解決手段】 偏光フィルム (3) の両側に透明保護層 (1) を有する偏光板からなり、その片側の透明保護層の片面又は両面に液晶ポリマーよりなる複屈折層 (4) を密着状態で有してその遅相軸が前記偏光フィルムの透過軸と平行関係又は直交関係にある広視野角偏光板。

【効果】 偏光フィルム面に垂直な正面方向では透明保護層による位相差の影響を受けずに輝度やコントラストの低下を防止でき、かつ斜め方向の視認に対しては液晶セルの複屈折性による直線偏光の状態変化を補償して、着色化等の色変化や階調反転がなくてコントラストや明るさに優れる良視認性の領域を拡大でき、視野角の広い液晶表示装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏光フィルムの両側に透明保護層を有する偏光板からなり、その片側の透明保護層が片面又は両面に液晶ポリマーよりなる複屈折層を密着状態で有してその遅相軸が前記偏光フィルムの透過軸と平行関係又は直交関係にあることを特徴とする広視野角偏光板。

【請求項2】 請求項1において、偏光フィルムがヨウ素吸着の延伸ポリビニルアルコール系フィルム、透明保護層がセルロース系プラスチックフィルム、複屈折層がディスコチック液晶ポリマー層からなり、少なくとも片側の表面に感圧接着層を有する広視野角偏光板。

【請求項3】 請求項2において、感圧接着層がガラス転移温度0℃以下のアクリル系ポリマーをベースポリマーとするものである広視野角偏光板。

【請求項4】 液晶セルの少なくとも片側に、請求項1～3に記載の広視野角偏光板をその液晶ポリマーよりなる複屈折層側を介して有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、良視認の視野角が広い液晶表示装置を形成しうる広視野角偏光板に関する。

【0002】

【従来の技術】 低電圧、低消費電力でIC回路と直結でき、表示機能が多様で軽量性等に優れるなどの多くの特長に着目されてワードプロセッサやパーソナルコンピュータ等のOA機器やテレビジョン、カーナビゲーションモニターや航空機コックピット用モニターなどの種々の表示手段として液晶表示装置が広く普及しているが、CRTに比べて良視認の視野角の狭さが指摘されて久しい。

【0003】 前記視野角の狭さは、液晶に特有の光学的異方性が視認性の視野角特性に影響して、偏光板を介し液晶セルに入射した直線偏光が偏円偏光化したり、方位角が変化することに原因があると考えられている。すなわち、液晶セルを透過した当該偏光状態の表示光をそのまま視認側の偏光板に入射させると、視野角（見る角度）の増大に伴い透過率が低下して表示明度が不足したり、階調が反転したり、着色化等の色変化を生じるなどの視認性の低下を招くものと考えられている。

【0004】 従来、液晶表示装置の良視認領域の拡大方法、すなわち視野角の拡大方法としては、液晶セルに位相差板を配置する方法が提案されており、その位相差板としては、プラスチックフィルムにディスコチック液晶層を付設した複屈折板を両面に透明保護層を設けた偏光板と積層したものが知られていた（特開平6-214116公報）。しかしながら、良視認視野角の拡大性の点で改善効果に乏しくて満足できるものではなく、またカールが発生しやすい問題点があった。当該カールは液晶セルとの接着を阻害し、そのカールが液晶セルの迄に及ぶと表示品位が大きく低下する。

【0005】

【発明の技術的課題】 本発明は、液晶表示装置における良視認領域を拡大できてカールの少ない偏光板の開発を課題とする。

【0006】

【課題の解決手段】 本発明は、偏光フィルムの両側に透明保護層を有する偏光板からなり、その片側の透明保護層の片面又は両面に液晶ポリマーよりなる複屈折層を密着状態で有してその遅相軸が前記偏光フィルムの透過軸と平行関係又は直交関係にあることを特徴とする広視野角偏光板を提供するものである。

【0007】

【発明の効果】 複屈折層をその遅相軸が偏光フィルムの透過軸と平行関係又は直交関係となるように配置することにより、偏光フィルム面に垂直な正面方向では複屈折層による位相差の影響を受けずに輝度やコントラストの低下を防止でき、かつ斜め方向の視認に対しては液晶セルの複屈折性による直線偏光の状態変化を補償して、着色化等の色変化や階調反転がなくてコントラストや明るさに優れる良視認性の領域を拡大でき、視野角の広い液晶表示装置を得ることができる。

【0008】 前記において、偏光状態の維持を目的とした複屈折防止タイプのトリアセートフィルムからなる透明保護層を設けた一般的な偏光板でも、5～10nm程度の面内位相差がありそれがフィルム面の法線方向に対し45度傾斜した方向では15～30nm程度の位相差となるため、図3に示した如く偏光フィルム単独の場合に比べ、かかる透明保護層を設けることで光学特性が低下する。

【0009】 すなわち図3では、ヨウ素吸着の延伸ポリビニルアルコールフィルムからなる偏光フィルムの両側にトリアセートフィルムを設けた一般的な偏光板、及び偏光フィルム単独物をクロスニコルに配置して、透過軸から45度の方位における入射角60度での直交透過率の分光スペクトルを示しているが、かかる図から明らかなように、偏光フィルム単独物ではその直交透過率が約2%であるのに対し、透明保護層付の偏光板では約3%となり、その直交透過率に約1%の差が生じている。

【0010】 偏光板の法線方向である正面方向、すなわち透明保護層の面内位相差が現れる方向での直交透過率は、いずれの場合も約0.03%であることから、当該約1%の差は本来クロスニコルで透過しないはずのものが透明保護層に基づく偏光状態の変化で透過した光であり、これは斜め方向では透明保護層による位相差の増大で偏光状態の変化が多くなることを意味する。従って複屈折層を透明保護層に直接設けて透明保護層の単層化ないし薄層化を図ることが良視認視野角の拡大に有効であり、またカールの抑制にも有効である。さらに液晶セルへの接着精度が向上し、配置不良品や外観不良品が減少して液晶表示装置の歩留まりが向上すると共に、表示の

3

信頼性や視認性も向上する。

【0011】さらに、偏光フィルム単独の場合でも約2%の直交透過率（光の抜け）を示して、これは偏光フィルムに基づく偏光回転によるもので透明保護層によるものではないが、本発明ではかかる偏光フィルムに基づく偏光回転による光の抜けも防止することができる。

【0012】

【発明の実施形態】本発明の広視野角偏光板は、偏光フィルムの両側に透明保護層を有する偏光板からなり、その片側の透明保護層の片面又は両面に液晶ポリマーよりなる複屈折層を密着状態で有してその遅相軸が前記偏光フィルムの透過軸と平行関係又は直交関係にあるものである。その例を図1、図2に示した。1が透明保護層、3が偏光フィルム、4が複屈折層であり、矢印が透過軸、遅相軸の方向を表している。なお2は接着層である。

【0013】偏光フィルムとしては、所定の偏光状態の光が得られる適宜なものを用いる。就中、直線偏光状態の透過光が得られるものが好ましい。その例としては、ポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムにヨウ素及び／又は二色性染料を吸着させて延伸したもの、ポリビニルアルコール系の脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如きポリエーテル系フィルムなどがあげられる。偏光度の高い直線偏光を得る点などより特に好ましく用いる偏光フィルムは、ヨウ素吸着の延伸ポリビニルアルコール系フィルムである。

【0014】偏光板は、偏光フィルムの両側に透明保護層を設けたものであるが、その偏光板は反射層を有する反射型のものであってもよい。反射型の偏光フィルムは、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化をはかりやすいなどの利点を有している。

【0015】透明保護層は、プラスチックの塗布層や保護フィルムの積層物などとして適宜に形成してよく、その形成には透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性に優れるプラスチックなどが好ましく用いられる。その例としては、ポリエステル系やセルロース系、ポリエーテルサルホン系やポリカーボネート系、ポリアミド系やポリイミド系、ポリオレフィン系やアクリル系等のプラスチック、あるいはアクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系やシリコン系等の熱硬化型、ないし紫外線硬化型の樹脂などがあげられる。

【0016】透明保護層は、位相差が可及的に小さいほど好ましく、かかる点よりセルロース系プラスチックフィルム、就中トリアセチルセルロースフィルムが好ましく用いられる。透明保護層は、微粒子の含有によりその表面が微細凹凸構造に形成されていてもよい。透明保護

4

層の厚さは、位相差が複屈折の屈折率差（ Δn ； $n_e - n_o$ ）と層厚（ d ）の積（ $\Delta n d$ ）で決まることより薄いほど好ましく、偏光フィルムの保護層などより一般には500 μm 以下、就中5～300 μm 、特に10～200 μm とされる。

【0017】上記した反射型偏光板の形成は、偏光板の片側、特に液晶ポリマーからなる複屈折層を設けない側の透明保護層に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式で行うことができる。その具体例としては、必要に応じマット処理した保護フィルム等の透明保護層の片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設したものや、前記透明保護層の微粒子含有による表面微細凹凸構造の上に蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属反射層を付設したものなどがあげられる。

【0018】本発明の偏光板は、前記において偏光フィルムの両側に設ける透明保護層における液晶セル側に配置される一方の片面又は両面に必要に応じ配向膜等を介して液晶ポリマーからなる複屈折層を密着状態で直接設けたものである。これにより液晶セルと偏光板の間に介在する透明保護層を薄型化でき、視角の変化に対する複屈折層の補償効果の有効性を向上させることができ、視認性の視野角を拡大することができる。また透明保護層の薄型化でカールも抑制することができる。

【0019】前記の複屈折層を形成する液晶ポリマーとしては、視認性の改良効果等の点より、すなわち液晶セルの垂直方向からの視角の変化に応じて遅相軸方向を変化し、それにより偏光板の透過軸との間における遅相軸の平行関係又は直交関係にズレを生じさせて、そのズレ量に基づく光学異方性の発現性（補償に対応した位相差の発現性）などの点より、ディスコチック液晶層を形成するものが好ましく用いられる。

【0020】ちなみに前記のディスコチック液晶層を形成する液晶ポリマーの例としては、下記の化学式で表されるものなどがあげられる。



（ただし、Rは、 $n\text{-C}_6\text{H}_{13}\text{COO-}$ である。）

【0021】透明保護層の片面又は両面への液晶ポリマーによるディスコチック液晶層の形成は、例えば必要に応じ配向処理した透明保護層上に液晶ポリマーを展開して所定のディスコチック液晶層に配向した層とする方法などの従来に準じた方法で行うことができる。従って液晶ポリマーの展開に際しては、必要に応じて溶剤による溶液や、加熱による熔融液などを行うことができる。また、液晶ポリマーの固化層をディスコチック液晶層に配向させるに際しては必要に応じてガラス転移温度以上等に加熱処理することもできる。

【0022】なお前記した透明保護層に対する配向処理

50

としては、例えばポリイミドやポリビニルアルコール、ポリエステルやポリアリレート、ポリアミドイミドやポリエーテルイミド等の付設膜をレーヨン布等でラビング処理した配向膜、SIO等の斜方蒸着層等からなる適宜な配向膜を設ける方式、イオンビーム等により斜めエッチングする方式などがあげられる。

【0023】液晶ポリマーからなる複屈折層は、偏光板形成時における遅相軸方向の制御性などの点より予め透明保護層に設けてそれを偏光板の形成に供する方式が一般的である。設ける複屈折層の厚さは、位相差特性などに
10 応じて適宜に決定でき、その位相差は液晶ポリマーの厚さ方向や面内方向における配向状態や厚さ方向における主屈折率方向の液晶層法線方向に対する傾斜角や層厚などで制御することができる。

【0024】複屈折層の一般的な厚さは、視角変化に対する補償効果や複屈折率差の波長分散による着色化防止等による良視認性視野角の拡大効果などの点より、厚さ方向の位相差（面内位相差）に基づいて50～200nm、就中100～150nmの複屈折性を示すものとされる。

【0025】特に好ましい複屈折層は、面内における主屈折率を n_x と n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z としたときに、 $n_x > n_z$ の条件下、式： $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で定義される N_1 が-1～3、就中0.2～2.5の範囲にあるものである。これにより、上記した視角が正面方向よりズレた場合における複屈折層の遅相軸と偏光フィルムの透過軸とのズレによる複屈折性の発現量を良視認の視野角拡大に有利な状態で調節することができる。 N_1 が前記範囲外では視角による遅相軸の変化が大きくなって補償できる視野角の範囲が狭くなり、広視野角化が困難となる。なお前記の式における各屈折率は、
30 ナトリウムD線に基づく。

【0026】液晶ポリマーからなる複屈折層は、上記したように透明保護層の片面又は両面に設けうるが、その場合、各複屈折層は同種又は異種の液晶ポリマー層を重ねさせた層とすることもできる。なお複屈折層の表面には、必要に応じて保護層を設けてもよい。

【0027】本発明の広視野角偏光板は、液晶セルの複屈折による視角特性の補償に好ましく用いうるが、その形成は液晶表示装置の製造過程で透明保護層と偏光フィルムを順次別個に積層する方式や、予め積層物としてそれを
40 用いる方式などの適宜な方式で行うことができる。後者の事前積層化方式が、品質の安定性や積層作業性などに優れて液晶表示装置の製造効率を向上させうる利点などがある。

【0028】偏光フィルムへの透明保護層の積層配置等に際しては、その偏光フィルムの透過軸と複屈折層の遅相軸とが平行関係又は直交関係となるように行われるが、その平行関係又は直交関係は厳密な意味での平行又は直交状態に限定されず、作業上の配置誤差などは許容
50

される。また透過軸や遅相軸の方向にバラツキがある場合などには、全体としての平均方向に基づいて平行関係又は直交関係に配置される。

【0029】偏光フィルムと透明保護層の積層に際しては、必要に応じ接着層等を介して固定することができる。軸関係のズレ防止等の点よりは接着固定することが好ましい。接着には、例えばアクリル系やシリコン系、ポリエステル系やポリウレタン系、ポリエーテル系やゴム系等からなる透明な感圧接着剤などの適宜な接着剤を用いることができ、その種類については特に限定はない。光学特性の変化を防止する点などよりは、硬化や乾燥の際に高温のプロセスを要しないものが好ましく、長時間の硬化処理や乾燥時間を要しないものが望ましい。また加熱や加温条件下に剥離等を生じないものが好ましい。

【0030】かかる点より、(メタ)アクリル酸ブチルや(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチルや(メタ)アクリル酸の如きモノマーを成分とする重量平均分子量が10万以上で、ガラス転移温度が0℃以下のアクリル系ポリマーをベースポリマーとするアクリル系感圧接着剤が特に好ましく用いうる。またアクリル系感圧接着剤は、透明性や耐候性や耐熱性などに優れる点よりも好ましい。なお屈折率が異なるものを積層する場合
20 には、反射損の抑制などの点より中間の屈折率を有する接着剤等が好ましく用いられる。

【0031】接着剤には、必要に応じて例えば天然物や合成物の樹脂類、ガラス繊維やガラスビーズ、金属粉やその他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤や酸化防止剤などの適宜な添加剤を配合することもできる。また微粒子を含有させて光拡散性を示す接着層とすることもできる。

【0032】なお上記した偏光フィルムや透明保護層や接着層などの各層は、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

【0033】広視野角偏光板を用いての液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと偏光板、及び必要に応じての照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成されるが、本発明においては当該広視野角偏光板を液晶セルの少なくとも片側に設ける点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。

【0034】従って、液晶セルの片側又は両側に広視野角偏光板を配置した液晶表示装置や、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、広視野角偏光板は複屈折層を設けた透明保護層が液晶セルと偏光フィルムとの間、特に視認側の偏光フィルムとの間に

位置するように配置することが補償効果の点などより好ましい。なお広視野角偏光板の実用に際しては、液晶表示装置を形成するための他の光学素子等との積層物などの適宜な形態で用いることができる。

【0035】図4、図5に広視野角偏光板を用いた液晶表示装置の構成例を示した。5が液晶セル、6がバックライトシステム、8が反射層である。なお7は光拡散板である。図4のものは両側に広視野角偏光板を配置したバックライト型照明システムのものであり、図5のものは片側にのみ広視野角偏光板を配置した反射型照明システムのものである。

【0036】前記において液晶表示装置の形成部品は、積層一体化されていてもよいし、分離状態にあってもよい。また液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板やアンチグレア層、反射防止膜、保護層や保護板などの適宜な光学素子を適宜に配置することができる。本発明の広視野角偏光板は、TN型やSTN型等の複屈折を示す液晶セルを用いたTFT型やMIM型等の種々の表示装置に好ましく用いる。

【0037】

【実施例】

実施例1

$\Delta n d$: 5nm、45度 $\Delta n d$ (遅相軸方向に45度傾斜した入射光の平均値)、15nm、厚さ80 μm のトリアセチルセルロースフィルムに液晶ポリマーのディスコチック液晶層を密着付設した透明保護層を、厚さ8

0 μm のポリビニルアルコールフィルムをヨウ素水溶液中で5倍に延伸処理したのち乾燥させてなる偏光フィルムの片面に、アクリル系感圧接着層を介して接着し、偏光フィルムの他面にアクリル系感圧接着層を介して前記と同じ位相差特性を示す厚さ80 μm のトリアセチルセルロースフィルムからなる透明保護層を接着して総厚さが210 μm の広視野角偏光板を得た。なお透明保護層の接着処理は、複屈折層の遅相軸が偏光フィルムの透過軸と平行関係となるように行った。

【0038】比較例

偏光フィルムの両面に同じ位相差特性を示す厚さ80 μm のトリアセチルセルロースフィルムからなる透明保護層を接着して偏光板としたのち、その片面にディスコチック液晶層付設の透明保護層を接着したほかは実施例1に準じて総厚さが315 μm の偏光板得た。

【0039】評価試験

実施例、比較例で得た(広視野角)偏光板を実施例同士、比較例同士の組合せでTFT型液晶セルの両側(フロント/リア)に配置して、上下及び左右における良視認の視野角を調べた。なお視認不良は、表示の黒色化でコントラストが低下する黒つぶれ、表示の白色化でコントラストが低下する白呆け、又は階調の反転が現れた状態で判定した。

【0040】前記の結果を次表に示した。なお表には、偏光板の長辺方向におけるカール度も示した。

		実施例1	比較例
偏光板総厚(μm)		210	315
カール度(%)		2	5
良視認視野角(度)	上下方向	100	90
	左右方向	140	120

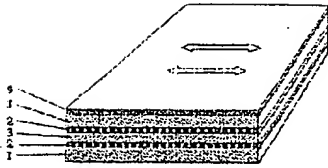
【図面の簡単な説明】

【図1】広視野角偏光板例の部分断面斜視図
 【図2】他の広視野角偏光板例の部分断面斜視図
 【図3】従来例の光学特性を示したグラフ
 【図4】液晶表示装置例の断面図
 【図5】他の液晶表示装置例の断面図

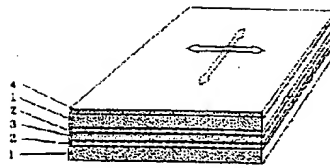
【符号の説明】

1: 透明保護層
 2: 接着層
 3: 偏光フィルム
 4: 複屈折層
 5: 液晶セル

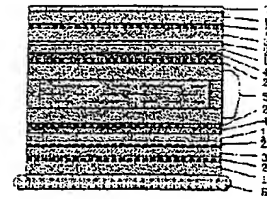
【図1】



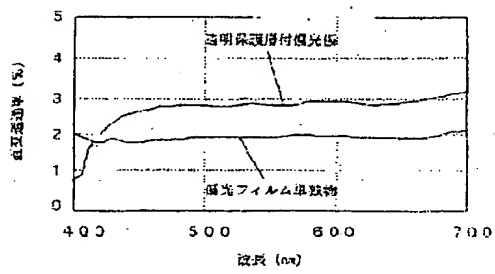
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

